

**Air filter with scaling bead freely movable in the radial direction**

Patent Number: ☐ US5730769

Publication date: 1998-03-24

Inventor(s): THALLER GUENTER (AT); DUNGS GUENTER (DE); FISCHER PETER (DE); MOESSINGER KLAUS (DE)

Applicant(s): MANN & HUMMEL FILTER (DE)

Requested Patent: ☐ DE4241586

Application Number: US19950454216 19951218

Priority Number(s): DE19924241586 19921210; WO1993EP03435 19931207

IPC Classification: B01D46/24

EC Classification: B01D46/24H2, F02M35/024

Equivalents: ☐ BR9307789, CN1090520, CZ9501500, ☐ EP0673280 (WO9413389), B1, ES2095741T, GR3022258T, JP8504362T, MX9307818, SI9300653, TR27341, ☐ WO9413389, ZA9309129

---

**Abstract**

---

PCT No. PCT/EP93/03435 Sec. 371 Date Dec. 18, 1995 Sec. 102(e) Date Dec. 18, 1995 PCT Filed Dec. 7, 1993 PCT Pub. No. WO94/13389 PCT Pub. Date Jun. 23, 1994 An air filter, in particular for cleaning the combustion air for internal combustion engines, having a cylindrical housing provided with an unfiltered air inlet and with a clean air outlet mounted substantially concentrically on one of the axial end faces of the housing. An extension tube, which extends into the housing, is provided at the clean air outlet; a center tube, which extends into the housing, is secured to the inner wall of the extension tube, and a metal-free filter insert is slid onto the center tube. The filter insert has a radial packing on its end face which faces the extension tube, and the opposite end face of the insert is closed. The radial packing is provided with a sealing bead which is freely movable in the radial direction. A metal-free safety cartridge optionally may be arranged inside the center tube.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 42 41 586 C 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 01 D 46/02  
B 01 D 46/52  
F 02 M 35/02

21 Aktenzeichen: P 42 41 586.1-23  
22 Anmeldetag: 10. 12. 92  
43 Offenlegungstag: —  
46 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 1. 94

DE 42 41 586 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Filterwerk Mann & Hummel GmbH, 71638  
Ludwigsburg, DE

72 Erfinder:

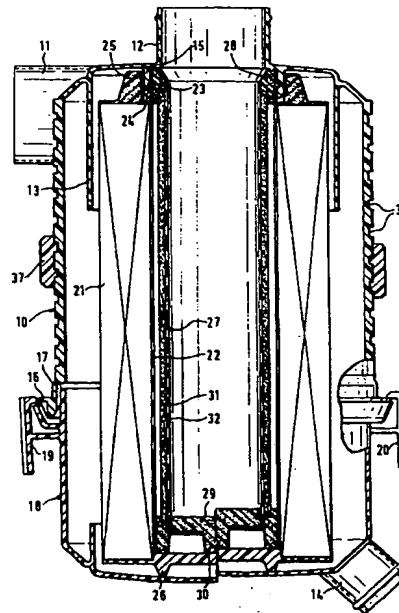
Dungs, Günter, 7141 Möglingen, DE; Fischer, Peter,  
7900 Ulm, DE; Mössinger, Klaus, 7104 Obersulm, DE;  
Thaller, Günter, Lienz, AT

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 47 20 292

54 Luftfilter

- 57 Es wird ein Luftfilter insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Brennkraftmaschinen beschrieben. Dieser besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Gehäuse, welches mit einem Rohlufteinlaß und einem Reinluftauslaß versehen ist. Der Reinluftauslaß ist im wesentlichen konzentrisch an einer der Stirnseiten des Gehäuses angeordnet. Am Reinluftauslaß ist das innere des Filtergehäuses sich erstreckende Ansatzrohr vorgesehen. An der Innenwand des Ansatzrohres ist ein sich in das Gehäuse erstreckendes Mittelrohr befestigt. Über das Mittelrohr ist ein metallfreier Filtereinsatz geschoben. Dieser Filtereinsatz weist eine Radialdichtung an der dem Ansatzrohr zugewandten Stirnseite auf. Diese Radialdichtung hat einen radial frei beweglichen Dichtwulst. Die gegenüberliegende Stirnseite des Filtereinsatzes ist verschlossen. Innerhalb des Mittelrohres kann eine Sicherheitspatrone angeordnet werden.



DE 42 41 586 C 1

## DE 42 41 586 C1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Luftfilter insbesondere für die Ansaugluft für Brennkraftmaschinen.

Aus der US-PS 47 20 292 ist ein Luftfilter mit folgenden Merkmalen bekannt: Einem Gehäuse mit einer axialen Auslaßöffnung und einem im wesentlichen offenen zweiten Ende, das durch eine entfernbare Abdeckung verschließbar ist, sowie eine am Umfang des Gehäuses angeordneten Lufteinlaßöffnung, ein im wesentlichen zylindrisches Filterelement mit einem inneren Stützrohr, einem Filter mit einem äußeren Stützrohr, wobei das innere Filterelement in dem Gehäuse koaxial angeordnet ist. Die Abdichtung des Filterelements an dem Gehäuse erfolgt über eine ringförmige Endscheibe, die eine im wesentlichen zylindrische radial einwärts gerichtete Oberfläche aufweist und über einen inneren Abschnitt des Auslaßteils geschoben wird.

Bekannterweise werden die Filtereinsätze von Luftfiltern nach einer bestimmten Betriebszeit ausgetauscht. Je nach Staubanfall kann die Standzeit eines Luftfilters wenige Tage (Baumaschinen) bis zu mehreren Monaten betragen. Der aus der oben genannten US-PS bekannte Filtereinsatz, sowie auch andere, üblicherweise verwendete Filtereinsätze bestehen aus einer Kombination von Werkstoffen, wobei insbesondere für die Stützrohre Stahlblech verwendet wird. Das eigentliche Filtermedium ist Papier oder ein Kunststoffvlies. Die Endscheiben bestehen aus Kunststoff (Weichelastomer). Eine Entsorgung solcher Luftfilter bzw. eine Auftrennung in die einzelnen Materialbestandteile ist mit hohem Aufwand verbunden und war deshalb bislang unwirtschaftlich.

Gemäß der in der Bundesrepublik Deutschland maßgebenden "Technischen Anleitung Abfall" erhält die Abfallvermeidung Vorrang vor der Abfallverwertung und Abfallbeseitigung. Voraussetzungen für den Verwertungsvorgang sind, daß die Verwertung technisch möglich ist, die Kosten der Verwertung zumutbar sind und für die gewonnenen Stoffe oder Energie ein Markt besteht oder geschaffen werden kann. Erst wenn diese Kriterien nicht erfüllt sind, sind die Abfälle ordnungsgemäß zu beseitigen.

Bei Luftfiltereinsätzen war bislang die Verwertung aufgrund der oben geschilderten Nachteile nicht möglich.

Ein weiterer Nachteil des oben genannten Standes der Technik ist darin zu sehen, daß für den Luftfiltereinsatz ein relativ großes Gehäuse benötigt wird welches im Reinluftbereich unnötig viel Raum vergeudet.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Luftfilter zu schaffen, dessen Filtereinsätze in metallfreier Ausführung nach dem Gebrauch in Energie umsetzbar sind und welches möglichst wenig Raum beansprucht. Diese Aufgabe wird durch den Hauptanspruch gelöst.

Die Erfindung hat gegenüber dem bisher Bekannten den Vorteil, daß die Filterteile, die nicht dem Verschleiß oder dem Verbrauch unterworfen sind, gehäusefest angeordnet sind und damit lediglich die Teile ausgetauscht werden, die dem Verbrauch unterliegen.

Dies bedeutet, daß allein ein Austausch des Filtermittels, also des Papiers bzw. des Vlieses mit den beiden Endscheiben erforderlich ist, während das Mittelrohr oder andere metallische Elemente wie Stützrohre, Ventile oder ähnliches im Filtergehäuse verbleiben.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß durch die Anordnung der Radialdichtung außerhalb des Filterbereichs eine wesentliche Reduzierung der Filter-

baugröße erzielt wird. Es ist weiterhin bei der Erfindung von Vorteil, daß die Radialdichtung in radialer Richtung nicht durch den Filtereinsatz oder andere Begrenzungsmittel umfaßt wird, sondern frei beweglich ist und dadurch eine größere Elastizität und damit auch eine höhere Sicherheit insbesondere bei Schwingungen oder Erschütterungen erzielt wird.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung stützt sich der Filtereinsatz mit einer geschlossenen Stirnseite an dem Deckel des Gehäuses ab. Diese Abstützung erfolgt über Noppen, die an der Innenwandung des Deckels anliegen. Hierbei wird eine kraftschlüssige Verbindung erzielt und der Filtereinsatz axial abgesichert.

Diese Absicherung ist gleichzeitig eine Befestigungsmethode die geeignet ist, Schwingungseinflüsse von außen abzdämpfen ohne daß eine Abstützung des Filtereinsatzes an seitlichen Wandflächen erforderlich wäre.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, innerhalb des Mittelrohres eine Sicherheitspatrone anzuordnen. Diese Sicherheitspatrone hat die Eigenschaft, bei Austausch des Filtereinsatzes den Eintritt von abfallendem Schmutz, Staub oder ähnlichem in den Reinluftbereich des Filters zu verhindern und bei Beschädigung des Filterpapiers der Hauptpatrone den Motor vor Staubschäden zu schützen. Die Sicherheitspatrone wird nicht bei jedem Austausch des Filtereinsatzes mit ausgewechselt sondern erst nach mehreren Wechselzyklen erneuert. Die Sicherheitspatrone wird in das Mittelrohr hineingesteckt und über die hintere geschlossene Endscheibe mit dem Mittelrohr lösbar verbunden. Damit die Sicherheitspatrone in der Einbaulage fixiert ist, weist der Filtereinsatz, das heißt die Hauptpatrone, eine Anschlagfläche auf, welche der Sicherheitspatrone zugewandt ist und an welche die Sicherheitspatrone anliegt. An der dem Deckel zugewandten Seite der Anschlagfläche ist diese mit Noppen versehen, die sich seinerseits an dem Deckel abstützt. Diese Art der Befestigung der Sicherheitspatrone erweist sich als äußerst zuverlässig.

Der Filtereinsatz ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ein in Sternfaltung geformtes Papier oder Vlies. Die Stirnflächen dieses Filtereinsatzes sind mit Endscheiben aus PUR-Schaum versehen. In diese Endscheiben ist das Dichtprofil integriert.

Zur Befestigung des Mittelrohres ist in vorteilhafter Weise an dem Ansatzrohr eine Nut vorgesehen. Diese Nut befindet sich an dessen Innenwand. Das Mittelrohr weist eine Sicke auf und wird in das Ansatzrohr eingepreßt, dadurch kommt die Sicke in der Nut zur Anlage und stellt eine starre Verbindung des Mittelrohres mit dem Ansatzrohr und mit dem Gehäuse dar.

Insbesondere bei sehr staubreichem Betrieb ist es vorteilhaft, Grobstaub in geeigneter Weise vor dem eigentlichen Filter abzuscheiden. Hierzu ist der Rohluft-einlaß tangential ausgeführt und besitzt eine Ableitwand. Beides erzeugt eine Drallströmung der Rohluft. Diese Drallströmung wirkt nach Art eines Zyklons, so daß der Grobstaub nach außen geschleudert wird und im Bereich der Innenwandung des Gehäuses zu einem Staubaustragventil gelangt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Verbindung über Gehäuse und Deckel mittels eines Rastelements. Ein solches ist beispielsweise ein Schnappverschluß der mit einem Biegescharnier an Deckel oder Gehäuse angeordnet ist und über einen Flansch des zu verbindenden Elements greift und dort einrastet. Der Deckel ist in bezug auf das Gehäuse in nahezu beliebig vielen verdrehten Stellungen

## DE 42 41 586 C1

3

befestigbar. Hierzu ist der Kontaktbereich zwischen Gehäuse und Deckel mit Rastelementen ausgerüstet. Diese verhindern ein unbeabsichtigtes und aufgrund von Erschütterungen oder Schwingungen verursachtes Verdrehen des Deckels auf dem Gehäuse während des Motorbetriebs.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, den Außenmantel des Filtergehäuses mit einem Vielkant zu versehen. Dieses Filtergehäuse wird auf ein Befestigungselement aufgesetzt, welches geeignet ist, in Verbindung mit dem Vielkant das Filtergehäuse in nahezu jeder beliebigen Einbaulage formschlüssig zu fixieren. Das Befestigungselement ist aber im wesentlichen eine Grundplatte, die ein Spannband aufweist, welches über den Vielkant des Gehäuses greift. Weiterhin kann dieser Vielkant mit Rastvertiefungen ausgestattet sein, die sowohl in Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung vorgesehen sind. Das Befestigungselement ist in diesem Fall mit Rastnocken vorgesehen, die in diese Vertiefungen eingreifen. Da diese Rastvertiefung sowohl in Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung angeordnet sind, kann eine formschlüssige Befestigung des Gehäuses in mehreren in axialer Richtung unterschiedliche Stellungen erfolgen. Das Filter ist deshalb geeignet, sich an nahezu beliebig viele Einbauverhältnisse anzupassen und für jede beliebige Einbaulage eine optimale Filterwirkung sicherzustellen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Filter in Schnittdarstellung,

Fig. 2 das Befestigungselement für den Filter.

Das in Fig. 1 gezeigte Filter ist in zwei Halbschnitten dargestellt. Der linke Halbschnitt zeigt das Filter mit noch leicht geöffnetem Deckel während der rechte Halbschnitt das Filter mit geschlossenem Deckel zeigt. Das Filter besteht aus einem zylindrischen Gehäuse 10 mit einem Rohluftenlaß 11 und einem Reinluftauslaß 12. Im Bereich des Rohluftenlasses ist eine Ableitwandung 13 vorgesehen. In Verbindung mit dem tangential in das Gehäuse 10 einführenden Rohluftenlaß bildet sich eine Drallströmung der Rohluft. Diese bewirkt ein Abscheiden grober Staubpartikel, wobei diese grobe Staubpartikel an der Innenwandung des Filters nach unten gelangen und über eine Staubaustragöffnung 14, welche mit einem bekannten Staubaustragventil verschlossen ist, ins Freie geführt werden.

Das Gehäuse 10 ist ferner mit einem Ansatzrohr 15 versehen, sowie mit einem umlaufenden Rastvorsprung 16 und einer zylinderförmigen Aufnahme 17 für einen Deckel 18. Der Deckel 18 ist topfförmig ausgebildet und weist wenigstens zwei Rastelemente 19, 20 auf. Diese Rastelemente sind schwenkbar mit dem Deckel über sogenannte Biegescharniere verbunden und werden mit dem Deckel gemeinsam in einem Arbeitsgang aus Kunststoff hergestellt. Sie greifen über den Rastvorsprung 16 des Gehäuses 10. Im linken Teilschnitt der Fig. 1 ist das Rastelement 19 in der Offenstellung gezeigt. Im rechten Teilschnitt bzw. in der ausgeschnittenen Ansicht ist das Rastelement 20 in geschlossener Stellung dargestellt.

An dem Ansatzrohr 15 des Gehäuses 10 ist ein Metall- oder Kunststoff-Mittelrohr 22 befestigt. Zur formschlüssigen Befestigung dieses Mittelrohrs ist dieses mit einer Sicke 23 versehen, welche in eine Nut 24 des Ansatzrohres 15 einrastet. Ein unbeabsichtigtes Entfernen des Mittelrohres ist damit nicht mehr möglich.

Über das Mittelrohr 22 ist ein Filtereinsatz 21 gescho-

4

ben. Dieser Filtereinsatz trägt an seiner oberen Stirnfläche eine Radialdichtung, welche in die Stirnflächenabdichtung integriert ist. Diese Radialdichtung besteht aus einem umlaufenden und außerhalb der Filterebene liegenden Wulst 25. Der Wulst 25 umfaßt abdichtend das Ansatzrohr 15. Bei dieser Dichtungsart spielt eine axiale Lageänderung des Filtereinsatzes eine unerhebliche Rolle. Außerdem ist diese Art der Abdichtung auch bei Erschütterungen und Schwingungen äußerst zuverlässig.

Der Filtereinsatz 21 stützt sich an seinem rückwärtigen Ende über Noppen 26 an dem Deckel 18 ab. Diese Noppen, die auch als Deformationsrippen ausgestaltet sein können, dienen zur axialen Fixierung des Filtereinsatzes und zur Schwingungsdämpfung der in dem rückwärtigen Bereich lediglich auf dem Mittelrohr 22 freifliegend angeordneten Patrone. Innerhalb des Mittelrohrs 22 ist eine Sicherheitspatrone 27 angeordnet. Diese ist an ihrem vorderen Ende mit einer PUR-Schaum-Stirnseitenabdichtung 28 versehen. Die Stirnseitenabdichtung besitzt an ihrer Stirnfläche eine integrierte Axialdichtung, die auf einer Anlagenfläche des Gehäuses 10 anliegt. Das rückwärtige Ende der Sicherheitspatrone 27 ist ebenfalls mit einer PUR-Schaum-Stirnseitenabdichtung 29 versehen. Diese Stirnseitenabdichtung 29 greift formschlüssig in das Mittelrohr 22 und weist ferner einen Mittelsteg 30 auf der dazu dient, die Sicherheitspatrone nötigenfalls manuell zu entfernen. Die Sicherheitspatrone besteht zweckmäßigerweise aus einem Vlies 31, welches auf ein Stützrohr 32 gewickelt ist. Die axiale Kraft zur Abdichtung der Sicherheitspatrone an dem Reinluftausgang wird über den Deckel 18 und die Noppen 26 des Filtereinsatzes 21 auf die Stirnseitenabdichtung 29 aufgebracht.

Da die Sicherheitspatrone 27 vollständig von dem Mittelrohr 22 umschlossen ist, besteht nicht die Gefahr, daß beim Austausch des Filtereinsatzes die Sicherheitspatrone versehentlich herausgenommen wird oder herausfällt.

Weil der Filtereinsatz 21 an beiden Stirnseiten eine Stirnseitenabdichtung aus PUR-Schaum aufweist ist es ohne weiteres möglich, diesen Filtereinsatz auch auszuklopfen und von der Schmutzschicht zu befreien. Die elastischen Endscheiben werden dabei nicht beschädigt, wie dies beispielsweise bei Blechendscheiben der Fall wäre.

Der metallfreie Filtereinsatz ist problemlos zu entsorgen. Filterpapier und PUR-Schaum-Endscheiben können beispielsweise thermisch entsorgt werden.

Die Fig. 2 zeigt ein Befestigungselement für Filter. Von dem Filter ist das Gehäuse 10 nur schematisch angedeutet. Das Befestigungselement 33 besteht aus einer Grundplatte 34, die über Schraubverbindungen 35, 36 an eine hier nicht näher dargestellte Außenstruktur eines Motors oder eines Fahrzeuges befestigt werden kann. An der Grundplatte 34 befinden sich ein Aufnahmeteil 37. Dieses Aufnahmeteil ist in Form eines kreisausschnittförmigen Bandes gestaltet, welches etwa 40 mm breit ist.

Das Filter 10 wird von diesem Band bzw. Aufnahmeteil 37 umschlossen. Ein Federstahlbügel 38 ist an Einhängösen des Aufnahmeteils 37 eingehängt und verschließt unter Vorspannung die Filteraufnahme. Das Federstahlband ist zweckmäßigerweise auf der einen Seite lösbar befestigt. Auf der anderen Seite ist es in eine Öse nach Art eines Scharniers eingehängt.

Das Aufnahmeteil 37 besitzt über der gesamten Innenfläche Vertiefungen. Der Außenmantel des Filters

## DE 42 41 586 C1

5

10 weist über seinen gesamten Umfang einen Mehrkant auf. Der Mehrkant ist geeignet, in den Vertiefungen einzurasten und damit das Filter gegen Verdrehen zu sichern, andererseits aber eine Befestigung des Filters in nahezu jeder beliebigen Stellung zuzulassen.

Das gesamte Befestigungselement 33 ist zweckmäßigerweise als Kunststoffspritzgußteil ausgestaltet. Eine Befestigung des Filters über ein solches Kunststoffteil hat den Vorteil, daß zumindest in Teilbereichen Schwingungen, die von der Verbrennungskraftmaschine erzeugt werden, innerhalb des Materialgefüges abgedämpft werden und damit stark vermindert auf das Filter wirken.

#### Bezugszeichenliste.

- 10 Gehäuse
- 11 Rohlfteinlaß
- 12 Reinluftauslaß
- 13 Ableitwandung
- 14 Staubaustragöffnung
- 15 Ansatzrohr
- 16 Rastvorsprung
- 17 Aufnahme
- 18 Deckel
- 19 Rastelement
- 20 Rastelement
- 21 Filtereinsatz
- 22 Mittelrohr
- 23 Sicke
- 24 Nut
- 25 Wulst
- 26 Noppen
- 27 Sicherheitspatrone
- 28 Stirnseitenabdichtung
- 29 Stirnseitenabdichtung
- 30 Mittelsteg
- 31 Vlies
- 32 Stützrohr
- 33 Befestigungselement
- 34 Grundplatte
- 35 Schraubverbindung
- 36 Schraubverbindung
- 37 Aufnahmeteil
- 38 Federstahlband
- 39 Rastvertiefungen

#### Patentansprüche

1. Luftfilter, insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Brennkraftmaschinen mit einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse, welches einen Rohlfteinlaß und einen Reinluftauslaß aufweist, wobei der Reinluftauslaß im wesentlichen konzentrisch an eine der Stirnseiten des zylindrischen Gehäuses angeordnet ist und der Rohlfteinlaß im wesentlichen tangential an der Mantelfläche des Gehäuses angeordnet ist, wobei am Reinluftauslaß ein in das Innere des Filtergehäuses sich erstreckendes Ansatzrohr konzentrisch zu dem Reinluftauslaß vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenwand des Ansatzrohres (15) ein sich in das Gehäuse (10) erstreckendes Mittelrohr (22) befestigt ist und wobei über das Mittelrohr (22) ein im wesentlichen metallfreier Filtereinsatz (21) geschoben ist, dessen dem Ansatzrohr (15) zugewandte Stirnseite mit einem radial frei beweglichen Dichtwulst (25) versehen ist, wobei der

6

Dichtwulst (25) auf der Oberfläche des Ansatzrohres (15) abdichtend anliegt und eine Radialdichtung bildet und wobei die gegenüberliegende Stirnseite verschlossen ist.

2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) an der dem Reinluftauslaß (12) gegenüberliegenden Seite mit einem Deckel (18) versehen ist und der Filtereinsatz (21) mit seiner geschlossenen Stirnseite insbesondere über Noppen (26) an dem Deckel (18) anliegt und sich kraftschlüssig abstützt.

3. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Mittelrohres (22) eine Sicherheitspatrone (27) angeordnet ist, deren dem Reinluftauslaß (12) gegenüberliegende Stirnseite geschlossen ist und die mit dem Mittelrohr (22) lösbar verbunden ist.

4. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Filtereinsatz (21) aus einem in Sternfaltung gefalteten Papier oder Flies besteht und die Endscheiben sowie der Dichtwulst (25) aus PUR-Schaum bestehen.

5. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Ansatzrohr (15) an seiner Innenwandung mit einer umlaufenden Nut versehen ist und das Mittelrohr (22) eine Sicke (23) aufweist und diese über die Nut (24) mit dem Ansatzrohr (15) formschlüssig verbunden ist.

6. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem an der Innenwand des Gehäuses (10) im Bereich des tangentialen Rohlfteinlasses (11) angeordneten Ableitwandung (13) zur Erzeugung einer Drallströmung.

7. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem Rastelement (19), welches zur formschlüssigen Verbindung von Gehäuse (10) und Deckel (18) geeignet ist und mit dem Deckel (18) oder dem Gehäuse (10) über ein Filmscharnier oder ein Biegescharnier verbunden ist.

8. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem im Deckel (18) angeordneten Staubaustragöffnung (14), wobei Deckel (18) und Gehäuse (10) in dem Kontaktbereich mit Rastvertiefung und Nocken ausgerüstet sind, so daß der Deckel (18) in nahezu jeder beliebigen relativ zu dem Gehäuse (10) verdrehten Lage formschlüssig befestigbar ist.

9. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem auf dem Filtergehäuse angeordneten Mehrkant, wobei ein Befestigungselement (33) vorgesehen ist, das im wesentlichen aus einem, auf der Grundplatte (34) befestigten und geteilten Band (Aufnahmeteil 37) besteht, wobei das Band über den Mehrkant des Gehäuses (10) greift und ein Federstahlband (38) vorgesehen ist, welches ein Spannen des Bandes bewirkt.

10. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit auf dem Vielkant des Gehäuses (10) angeordneten Rastvertiefungen (39), die sowohl in Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung vorgesehen sind und eine formschlüssige Befestigung des Gehäuses (10) auf dem Befestigungselement (33) in, in axialer Richtung unterschiedlichen Stellungen ermöglicht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

ZEICHNUNGEN SEITE 1

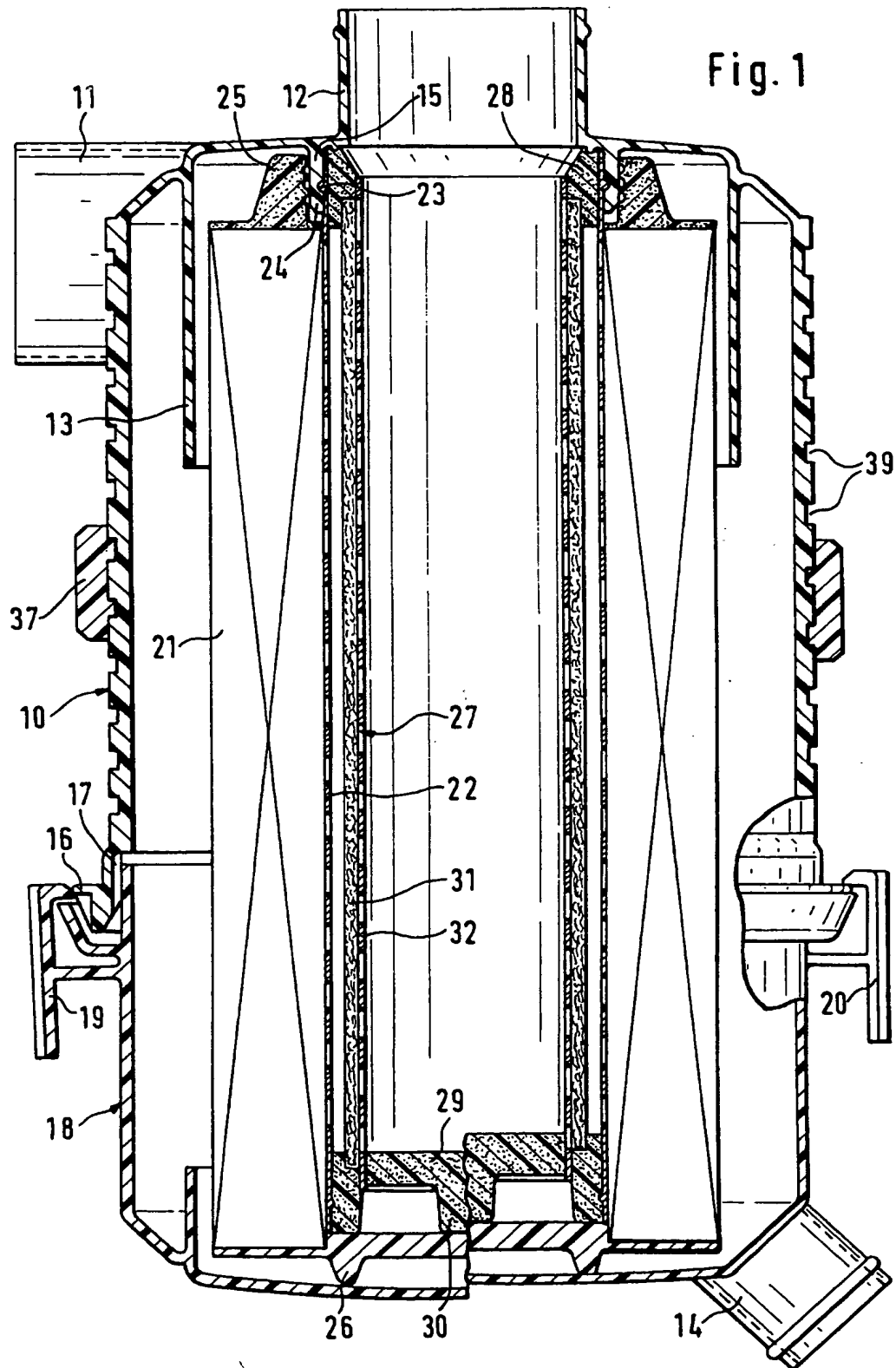
Nummer:

DE 42 41 586 C1

Int. Cl.<sup>5</sup>:

B 01 D 46/02

Veröffentlichungstag: 27. Januar 1994



308 164/419

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 42 41 586 C1  
Int. Cl.<sup>5</sup>: B 01 D 46/02  
Veröffentlichungstag: 27. Januar 1994

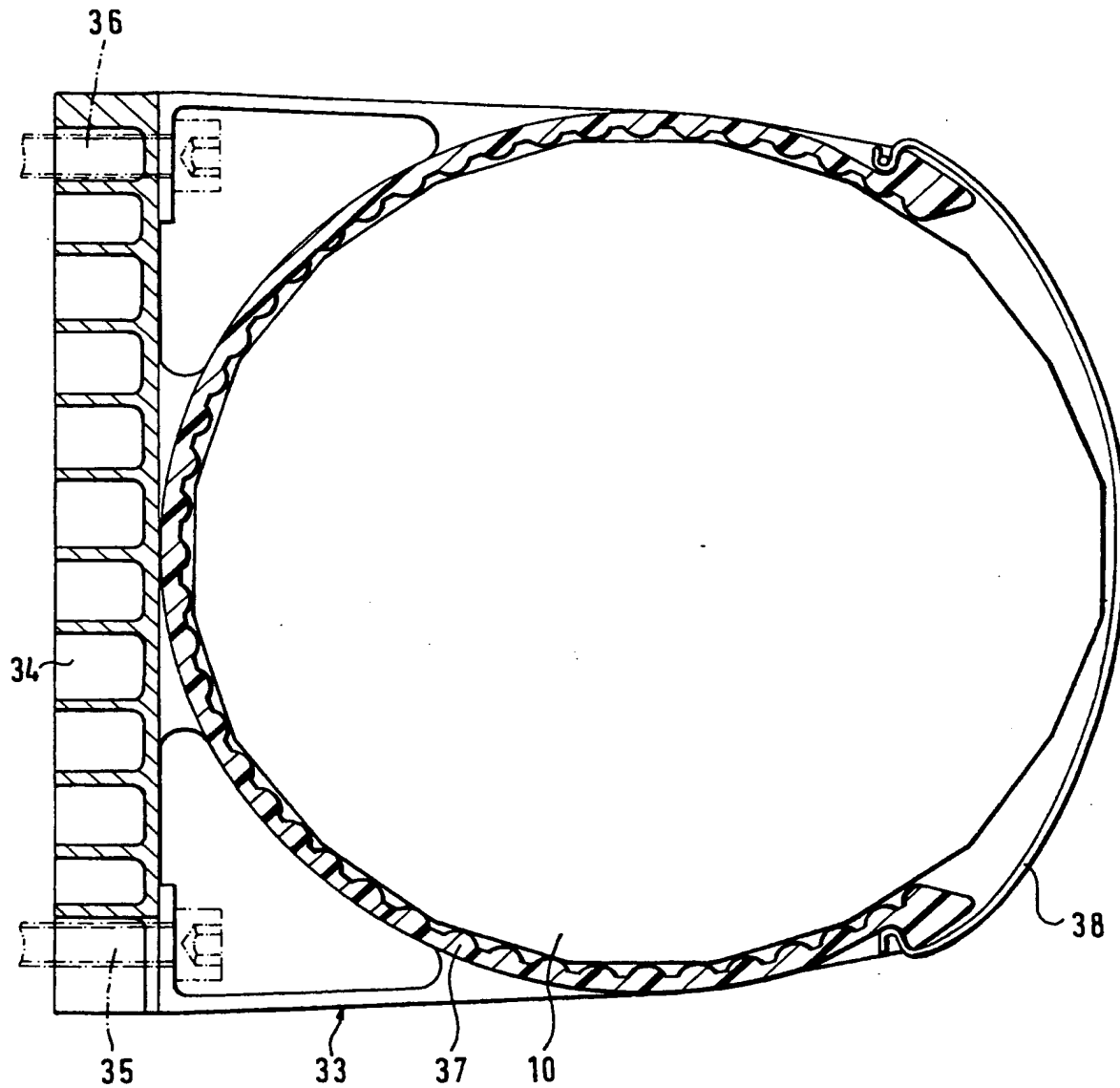


Fig. 2